

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-024010

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/52
H01L 21/301

(21)Application number : 11-194493

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.07.1999

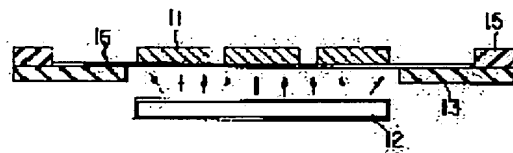
(72)Inventor : KUROSAWA TETSUYA

(54) METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method for preventing cracks from being developed in a semiconductor device, when a piece of semiconductor element is flaked from a UV-curing type adhesive tape.

SOLUTION: In a manufacturing method, a semiconductor wafer is separated into a plurality of semiconductor elements 11. When the semiconductor element laminated on a UV-curing type adhesive tape 16 is flaked and picked up, only a UV irradiation area of a UV lamp 12 is adjusted to the size of a wafer, and only a bonding part between the semiconductor element and the adhesive tape is selectively cured with UV under atmospheric air. In this case, the adhesion of the adhesive face between each semiconductor element and the adhesive tape is decreased, while areas other than the laminated face of each semiconductor element are not subjected to UV irradiation. At the same time, since areas other than the dicing groove part and the stuck face of each semiconductor element are exposed to oxygen in the atmospheric air, they are insufficiently hardened or are not cured through UV beam but remain in a flexible state. Then, ease of flaking of the semiconductor element can be improved, when it is picked up.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3538070

[Date of registration] 26.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-24010
(P2001-24010A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 21/52		H 0 1 L 21/52	F 5 F 0 4 7
21/301		21/78	P

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-194493

(22) 出願日 平成11年7月8日 (1999.7.8)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 黒澤 哲也

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

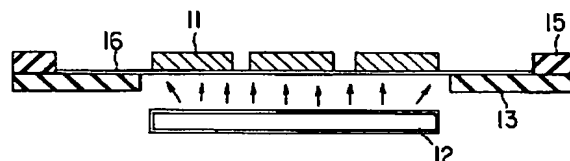
Fターム (参考) 5F047 FA01

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 個片化された半導体素子をUV硬化型の粘着性テープから剥離する時に、クラックが発生するのを防止できる半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 半導体ウェーハを複数の半導体素子11に個片化した後、UV硬化型の粘着性テープ16に貼り付けられている半導体素子をピックアップ（剥離）する際、UVランプ12によるUV照射エリアをウェーハサイズ、照射雰囲気大気中とし、半導体素子と粘着性テープの接着部のみを選択的にUV硬化させることを特徴としている。各半導体素子と粘着性テープとの接着面は接着性が低下し、各半導体素子の貼り付け面以外の領域はUV照射されず、且つダイシング溝部分、及び各半導体素子の貼り付け面以外の領域は大気中の酸素に晒されるので、硬化が不十分になったり、UV硬化されずに柔軟な状態を維持する。これによって、半導体素子をピックアップするときの剥がれ易さを向上できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 UV硬化型の粘着性テープに貼り付けられた半導体ウェーハを個片化して複数の半導体素子を形成する工程と、

上記粘着性テープの上記複数の半導体素子が貼り付けられた領域に、大気中で選択的にUV照射を行う工程と、
上記各半導体素子を上記粘着性テープから剥離してピックアップする工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 個片化された半導体素子をUV硬化型の粘着性テープに貼り付ける工程と、
上記粘着性テープの上記半導体素子を貼り付けた領域に、大気中で選択的にUV照射を行う工程と、
上記半導体素子を上記粘着性テープから剥離してピックアップする工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】 前記半導体素子を前記粘着性テープから剥離してピックアップする工程は、ピックアップ装置のエキスパンド量を、前記粘着性テープの皺を取り除く程度にしてピックアップすることを特徴とする請求項1または2に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体装置の製造方法に関するもので、特にUV硬化型の粘着性テープに貼り付けられた半導体ウェーハを個片化した後、UV照射を施して粘着性テープを硬化させることにより接着性を低下させて各半導体素子を粘着性テープからピックアップする（剥がす）工程に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体ウェーハのダイシングラインまたはチップ分割ラインに沿って溝を形成し、裏面研削を行って個片化する際には、半導体ウェーハのパターン形成面にUV硬化型の粘着性テープを貼り付けて保護している。この間に保護テープを剥がし、ウェーハ裏面にダイシング用テープを貼っている。そして、各々の半導体素子（チップ）をピックアップする際には、窒素雰囲気中等の酸素を含まない状態で粘着性テープの全面にUV照射を行うことによってUV接着剤を硬化させ、半導体素子との接着性を低下させている。その後、エキスパンド（粘着性テープの引き伸ばし）を行い、接着性が低下した状態で、各半導体素子を粘着性テープからピックアップ（剥離）している。また、個片化された半導体素子を別の粘着性テープに転写した場合においても、転写後は前記と同様なUV照射エリアと照射雰囲気中で粘着性テープの接着性を低下させてピックアップしている。

【0003】図9乃至図11はそれぞれ、上述した従来の半導体装置の製造方法について詳しく説明するための、図9はUV照射工程、図10はUV照射後の状態、図11（a）はピックアップ工程、図11（b）は

図11（a）における1つの半導体素子を拡大してそれぞれ示している。図9乃至図11において、1は個片化された半導体素子、2はUV照射用のUVランプ、3はUV光の遮光材、4はカバー、5はウェーハリング、6はUV硬化型の粘着性テープ、7はテープ引き伸ばし用の治具、8はカバー4の内部を窒素等で置換することにより、粘着性テープ6を窒素雰囲気中に晒すための置換部である。

【0004】図9に示す如く、個片化された半導体素子1は、UV硬化型の粘着性テープ6のUV接着剤側面に貼り付けられており、上記半導体素子1と粘着性テープ6がウェーハリング5で保持された状態で置換部8に收容されている。上記置換部8にはUV照射時に窒素等が導入され、内部の空気を窒素に置換するようになっている。また、粘着性テープ6の裏面側からUVランプ2で粘着性テープ6の全面にUV照射を行い、UV接着剤を硬化させて半導体素子1と粘着性テープ6との接着性を低下させている。このUV照射は、窒素雰囲気中で施されるので、UV接着剤の硬化が促進される。

【0005】その後、図10に示すように、半導体素子1が貼り付けられている粘着性テープ6をウェーハリング5で保持した状態で取り出し、図11（a）に示すようにピックアップ装置のテープ引き伸ばし用の治具7に装着して粘着性テープ6を引き伸ばす。そして、この状態で裏面側からピンを突き上げて個々の半導体素子1を粘着性テープ6から剥離してピックアップする。

【0006】しかしながら、上記のような従来の技術では、半導体素子1が薄厚化されている場合、UV照射後の粘着剤の硬さとエキスパンド量による粘着性テープ6の張り（硬さ）により、半導体素子1のピックアップ時（剥離時）に大きな力が必要となり、半導体素子1の粘着性テープ6からの剥離時にクラックが多発するという問題がある。また、エキスパンド時においては、半導体素子1が薄いと、図11（b）に示すように素子単体で40μm～60μmもの反りが発生し、ピックアップ装置において半導体素子の位置検出等ができないという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来の半導体装置の製造方法は、半導体素子のピックアップ時に大きな力が必要となり、半導体素子を粘着性テープから剥離する時にクラックが発生するという問題があった。

【0008】また、ピックアップに先立って粘着性テープの引き伸ばしを行った時に、半導体素子が薄いと反りが発生し、ピックアップ装置において半導体素子の位置検出等ができないという問題があった。

【0009】この発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、個片化された半導体素子を粘着性テープから剥離する時にクラックが発生するのを防止できる半導体装置の製造方法を提供する

ことにある。

【0010】また、この発明の他の目的は、ピックアップに先立って粘着性テープの引き伸ばしを行った時に、半導体素子が薄くても反りが発生するのを抑制でき、ピックアップ装置において半導体素子の位置検出が容易になる半導体装置の製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に記載した半導体装置の製造方法は、UV硬化型の粘着性テープに貼り付けられた半導体ウェーハを個片化して複数の半導体素子を形成する工程と、上記粘着性テープの上記複数の半導体素子が貼り付けられた領域に、大気中で選択的にUV照射を行う工程と、上記各半導体素子を上記粘着性テープから剥離してピックアップする工程とを具備することを特徴としている。

【0012】また、この発明の請求項2に記載した半導体装置の製造方法は、個片化された半導体素子をUV硬化型の粘着性テープに貼り付ける工程と、上記粘着性テープの上記半導体素子を貼り付けた領域に、大気中で選択的にUV照射を行う工程と、上記半導体素子を上記粘着性テープから剥離してピックアップする工程とを具備することを特徴としている。

【0013】請求項3に記載したように、前記半導体素子を前記粘着性テープから剥離してピックアップする工程は、ピックアップ装置のエキスパンド量を、前記粘着性テープの皺を取り除く程度にしてピックアップすることを特徴とする。

【0014】請求項1のような製造方法によれば、各半導体素子と粘着性テープとの接着面は選択的なUV照射により硬化が行われて接着性が低下し、各半導体素子の貼り付け面以外の領域はUV照射せず、且つダイシング溝部分、及び各半導体素子の貼り付け面以外の領域は大気中の酸素に晒されるので、酸素の存在によりアクリル系UV樹脂が硬化疎外を起こし、未硬化で柔軟な状態を維持する。このように、粘着性テープの接着力、接着剤弾性率及びUV硬化状態を制御することにより、半導体素子をピックアップするときの剥がれ易さを向上できる。

【0015】また、請求項2のような製造方法によれば、各半導体素子と粘着性テープとの接着面は選択的なUV照射により硬化が行われて接着性が低下し、各半導体素子の貼り付け面以外の領域はUV照射せず、且つ各半導体素子間の領域、及び各半導体素子の貼り付け面以外の領域は大気中の酸素に晒されるので、酸素の存在によりアクリル系UV樹脂が硬化疎外を起こし、未硬化で柔軟な状態を維持する。このように、粘着性テープの接着力、接着剤弾性率及びUV硬化状態を制御することにより、半導体素子をピックアップするときの剥がれ易さを向上できる。

【0016】請求項3に示すように、ピックアップ装置

のエキスパンド量を、粘着性テープの皺を取り除く程度にすれば、半導体素子が薄くても素子単体での反りを低減でき、ピックアップ装置における素子の位置検出が容易にできる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。この発明では、半導体ウェーハを半導体素子に個片化後、ピックアップ（剥離）しやすくするために、UV硬化型の粘着性テープを硬化させて接着性を低下させる際、UV照射するエリアを半導体素子部（ウェーハサイズ）のみに限定し、半導体素子と接着されていない他の部分（ウェーハサイズのエリア外）はUV光が照射されないようにマスクして行っている。また、上記UV照射の雰囲気は、大気中で行う（酸素の存在によりアクリル系UV樹脂が硬化疎外を起こし、未硬化で柔軟な状態を維持する）。

【0018】図1乃至図3はそれぞれ、この発明の実施の形態に係る半導体装置の製造方法について詳しく説明するためのもので、図1はUV照射工程、図2はUV照射後の状態、図3はピックアップ工程をそれぞれ示している。図1乃至図3において、11は個片化された半導体素子、12はUV照射用のUVランプ、13はUV光の遮光材、15はウェーハリング、16はUV硬化型の粘着性テープ、17はテープ引き伸ばし用の治具である。

【0019】図1に示す如く、個片化された半導体素子11は、UV硬化型粘着性テープ16のUV接着剤面側に貼り付けられており、上記半導体素子11と粘着性テープ16がウェーハリング15で保持されている。上記粘着性テープ16の上記半導体素子11が貼り付けられた裏面側には、UV光の遮光材13が設けられている。この遮光材13は、半導体素子部（ウェーハサイズ）のみにUVランプ12からのUV光が照射され、半導体素子と接着されていない他の部分（ウェーハサイズのエリア外）はUV光が照射されないようにマスクするものであり、ウェーハサイズと実質的に等しい開口が形成されている。そして、粘着性テープ16の裏面側から、上記遮光材13の開口部を介してUVランプ12で粘着性テープ16にUV照射を行い、半導体素子11と粘着性テープ16との接着性を低下させるようにしている。上記UV照射の際、雰囲気は大気中で行う。

【0020】その後、図2に示すように、粘着性テープ16をウェーハリング15で保持した状態で、ピックアップ装置に搬送し、図3に示すようなテープ引き伸ばし用の治具17を装着して粘着性テープ16を引き伸ばし、この状態で個々の半導体素子11をピックアップ（剥離）する。粘着性テープ16を引き伸ばす時のエキスパンド量は、粘着性テープ16の皺伸ばし程度（0～1.5mm程度）とする。

【0021】上記のような方法でUV照射を行うと、図

2に示したように半導体素子11と粘着性テープ16との接着面AはUV硬化が行われ、ダイシング溝部分Bとウェーハサイズのエリア外Cは、UV硬化が不充分であったり、UV硬化されていない状態となる。すなわち、粘着性テープ16の接着力、接着剤弾性率及びUV硬化状態はそれぞれ、次の(1)～(3)に示すようになる。

【0022】(1) 接着力：強い $C > B > A$ 弱い

(2) 接着剤弾性率：高い $A > B > C$ 低い

(3) UV硬化状態：A(硬化) > B(硬化不十分) > C(硬化なし)

粘着性テープ16の物性をこのような状態にすることにより、半導体素子11との接着面A、ダイシング溝部分B及びウェーハサイズのエリア外Cの粘着性テープ16の柔らかさと接着力を選択的に変えることができ半導体素子11をピックアップする時の剥がれ易さを向上できる。

【0023】なお、従来の半導体装置の製造方法では、第10図における半導体素子1と粘着性テープ6との接着面A、ダイシング溝部分B及びウェーハサイズのエリア外Cは、全てUV硬化が行われた状態となり、粘着性テープ6の接着力、接着剤弾性率及びUV硬化状態はそれぞれ、次の(4)～(6)に示すようになる。

【0024】(4) 接着力：強い $C = B > A$ 弱い

(5) 接着剤弾性率：高い $A > B = C$ 低い

(6) UV硬化状態：A(硬化) > B = C(硬化不十分)

次に、半導体素子11を粘着性テープ16からピックアップする工程について詳しく説明する。

【0025】上記半導体素子11のピックアップに際しては、図4に示すように、粘着性テープ16の裏面側からピン(ピックアップニードル)18を使って半導体素子(チップ)11を突き上げて粘着性テープ16から半導体素子11を剥離する。上記ピン18は、ピンフォルダ19に收容されており、ピックアップ時にこのピンフォルダ19からピン18が突出するようになっている。この工程は、(a)チップのコーナー部を剥離する工程、(b)ピン18の位置まで剥離する工程、(c)ピン位置より内側を剥離する工程に細分できる。

【0026】上記(a)～(c)の工程において、粘着性テープ16に求められる特性としては、(a)の工程ではチップのコーナー部と辺部の早期口開き化、

(b)、(c)の工程では徐々に剥がれずに一気に剥がれること等が挙げられる。特に、厚さが50μm以下の薄いチップ11においては、ピックアップ時にピン18の接触部を基点にして、図5に示すようにチップ11が粘着性テープ16に貼り付けられた状態で反る現象が発生する。この反りは、ピン18の突き上げ変位を高くするにつれて大きくなり、チップ11とピン18との接触部に大きな力が加わるためクラックを発生させる要因と

なる。

【0027】そこで、上述した実施の形態では、粘着性テープ16におけるダイシング溝部分Bの柔軟性を確保しつつ接着力を低下させることにより、チップ11の反りが大きくなる前に、チップ11のコーナー部(外周部)の口開きを行うようにしている。すなわち、粘着性テープ16におけるダイシング溝部分Bの柔軟性を保つことにより、剥離時の粘着性テープ16の剥離角度が鋭角になるため、弱い力(ベクトル)で粘着性テープ16から半導体素子11を剥離できる。また、チップ11と粘着性テープ16が剥がれ始めればチップ11の反りが小さくなり、粘着性テープ16の接触面積も小さくなるので、剥離時にチップ11と粘着性テープ16に掛かる力(ピーク荷重)を小さくできる。

【0028】上記口開き(コーナー部の剥離)を促進するためには、接着力だけでなく、粘着性テープ16の剥がし角度も重要である。剥離は、図6に示すように、ピン18による突き上げ時に掛かる力Fによって与えられ、この力FのZ方向の力Fzによって剥離が進行する。この力Fzは、

$$F_z = F \sin \theta \quad (0 \leq \theta \leq 90^\circ)$$

と表されるので、 $\sin \theta$ をより大きくすることが剥離に有利、つまり θ を大きくすることが有効である。このように、剥離時の粘着性テープ16の角度を大きくすることで低荷重且つ短時間で剥離が可能となる。

【0029】上述した実施の形態では、粘着性テープ16におけるダイシング溝部分Bの柔軟性を確保できるので、剥離時の粘着性テープ16の角度を大きくすることができ、この点からも剥離を容易化できる。

【0030】図7は、UV照射条件による剥離特性であり、窒素雰囲気中で粘着性テープ16の全面にUV照射を行ったときのピーク荷重と剥離時間、大気中で粘着性テープ16の全面にUV照射を行ったときのピーク荷重と剥離時間、窒素雰囲気中で粘着性テープ16のウェーハエリアのみにUV照射を行ったときのピーク荷重と剥離時間、及び大気中で粘着性テープ16のウェーハエリアのみにUV照射を行ったときのピーク荷重と剥離時間をそれぞれ示している。

【0031】図7から明らかなように、大気中で粘着性テープ16のウェーハエリアのみにUV照射を行ったときのピーク荷重が最も低く、且つ剥離時間も短くなっており、低荷重で短時間の剥離が可能となる。なお、大気中で粘着性テープ16の全面にUV照射を行ったときのピーク荷重と剥離時間も他に比べて低いので、例えばチップ11が厚い等の条件に応じて粘着性テープ16の全面にUV照射を行っても良い。

【0032】図8は、UV照射条件によるチップ反り量を示しており、窒素雰囲気中で粘着性テープ16の全面にUV照射を行ったときのエキスパンド量(テープ引き伸ばし量)とチップ反り量との関係、大気中で粘着性テ

ープ16の全面にUV照射を行ったときのエキスパンド量とチップ反り量との関係、窒素雰囲気中で粘着性テープ16のウェーハエリアのみにUV照射を行ったときのエキスパンド量とチップ反り量との関係、及び大気中で粘着性テープ16のウェーハエリアのみにUV照射を行ったときのエキスパンド量とチップ反り量との関係をそれぞれ示している。

【0033】図8に示すように、いずれのUV照射条件であってもエキスパンド量が大きくなるに従ってチップ反り量が增大しており、エキスパンド量は小さい方がチップ反り量を小さくできる。しかも、大気中で粘着性テープ16のウェーハエリアのみにUV照射を行ったときのチップ反り量は、他のUV照射条件に比してチップ反り量を最も小さくできる。

【0034】上述したように、UV照射エリアを半導体素子11と粘着性テープ16との接触面のみにし、且つUV照射雰囲気を大気中にするることにより、粘着性テープ16の粘着剤弾性率とテープ基材弾性率が共に柔らかい状態になるので、剥離時の粘着性テープ16の剥離角度を鋭角にできるため、弱い力（ベクトル）で粘着性テープ16から半導体素子11を剥離できる。よって、薄厚で大型のチップのピックアップが可能になる。また、ピックアップ装置において、特に薄厚の場合に問題となる剥離前の半導体素子の位置検出においても、エキスパンド量をテープの皺伸ばし程度に抑え、その他の条件（UV硬化による粘着性テープ16の高弾性化等）を最適化して粘着性テープ16が硬くなるのを抑制することにより、素子単体での反りを低減して位置検出を容易化できる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、個片化された半導体素子を粘着性テープから剥離する時にクラックが発生するのを防止できる半導体装置の製造方法が得られる。

【0036】また、ピックアップに先立って粘着性テープの引き伸ばしを行った時に、半導体素子が薄くても反りが発生するのを抑制でき、ピックアップ装置において半導体素子の位置検出が容易になる半導体装置の製造方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

*【図1】この発明の実施の形態に係る半導体装置の製造方法について説明するためのもので、UV照射工程を示す図。

【図2】この発明の実施の形態に係る半導体装置の製造方法について説明するためのもので、UV照射後の状態を示す図。

【図3】この発明の実施の形態に係る半導体装置の製造方法について説明するためのもので、ピックアップ工程を示す図。

10 【図4】半導体素子のピックアップ工程について説明するためのもので、チップ剥離時の拡大断面図。

【図5】半導体素子のピックアップ工程について説明するためのもので、チップ剥離時のチップの反りについて説明するための図。

【図6】半導体素子のピックアップ工程について説明するためのもので、チップ剥離時の剥離角度について説明するための図。

20 【図7】UV照射条件による剥離特性を示すもので、各UV照射条件におけるピーク荷重と剥離時間との関係を示す図。

【図8】UV照射条件によるチップ反り量を示すもので、各UV照射条件におけるエキスパンド量とチップ反り量との関係を示す図。

【図9】従来の半導体装置の製造方法について説明するためのもので、UV照射工程を示す図。

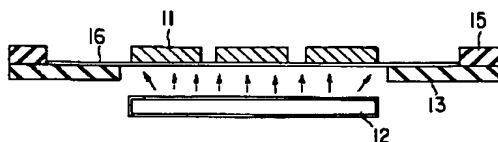
【図10】従来の半導体装置の製造方法について説明するためのもので、UV照射後の状態を示す図。

30 【図11】従来の半導体装置の製造方法について説明するためのもので、（a）図はピックアップ工程を示す図、（b）図は（a）図における1つの半導体素子を拡大して示す図。

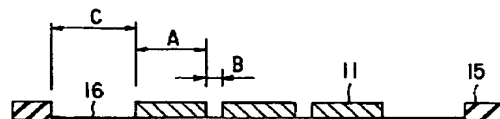
【符号の説明】

- 11…半導体素子、
- 12…UVランプ、
- 13…UV光の遮光材、
- 15…ウェーハリング、
- 16…UV硬化型粘着性テープ、
- 17…テープ引き伸ばし用の治具、
- 18…ピン、
- *40 19…ピンフォルダ。

【図1】



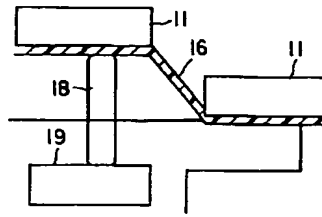
【図2】



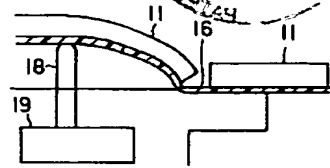
【図3】



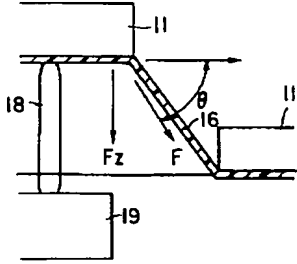
【図4】



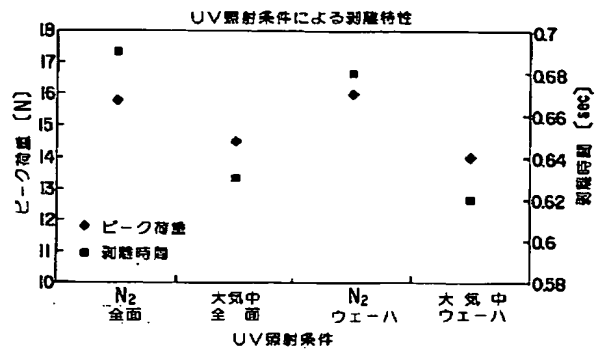
【図5】



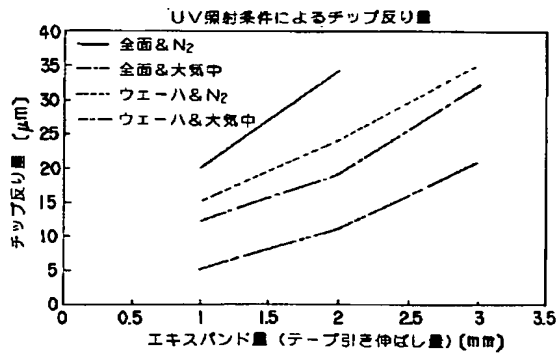
【図6】



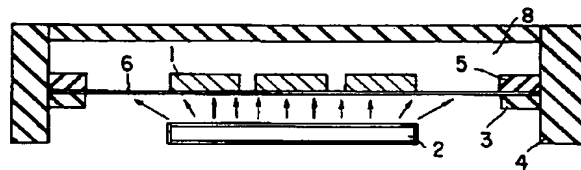
【図7】



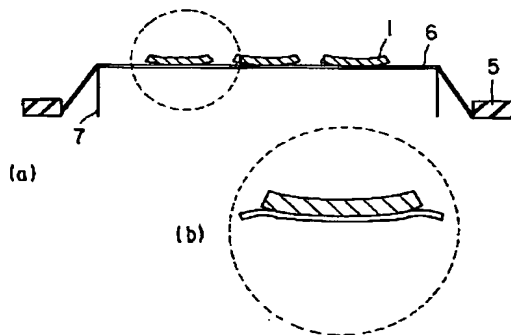
【図8】



【図9】



【図11】



【図10】

